

## **Evolução da abordagem da Tectónica de Placas nos manuais escolares do ensino secundário – dos anos sessenta à actualidade**

### ***Evolution of the approach of Plate Tectonics in the school textbooks of secondary education - from the sixties to the present***

**M. SANTOS** – m.marquesantos@gmail.com (Universidade do Porto, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território)

**H. SANT’OVAIA** – hsantov@fc.up.pt (Universidade do Porto, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território; Centro de Geologia da UP)

**J. MOREIRA** – jacinta-@upt.pt (Universidade Portucalense; Departamento de Educação e Património)

**M.A. RIBEIRO** – maribeir@fc.up.pt (Universidade do Porto, Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território; Centro de Geologia da UP)

**RESUMO:** Precedida por anos de hipóteses confirmadas e não confirmadas, e sínteses das respectivas interpretações científicas, a Tectónica de Placas estabeleceu-se como teoria aceite há cerca de 40 anos, levando à reformulação e clarificação de conceitos e processos geológicos que até então não eram totalmente explicados. Este trabalho consiste num estudo de caso focado na abordagem desta teoria em manuais escolares do ensino secundário, dos anos 60 até à actualidade, e sua relação com o contexto sócio-político e perspectivas de ensino de cada época, cuja influência no ensino das ciências é inegável.

**PALAVRAS-CHAVE:** tectónica de placas, manuais escolares, ensino/aprendizagem.

**ABSTRACT:** *Preceded by years of scientific discoveries and summaries, Plate Tectonics has only established itself as a true theory 40 years ago, leading to a recasting and clarification of geological processes and concepts that were never fully explained until then.. This article consists of a case study approach focused on this theory in secondary school textbooks from the 1960s until today, its relationship with the social and political context and educational perspectives of each season, factors which influence in science education is undeniable.*

**KEYWORDS:** *plate tectonics, school textbook, learning/teaching.*

## **1. INTRODUÇÃO**

A Teoria da Tectónica de Placas foi aceite como teoria integradora há cerca de 40 anos, no culminar de um longo processo de elaboração, confirmação e negação de hipóteses, cujos resultados e conceitos foram integrados numa teoria global. A sua aceitação pela comunidade científica implicou uma mudança de paradigma na Geologia: pela primeira vez uma teoria explicava a globalidade dos processos geológicos (Grotzinger, 2007).

Na educação, e nomeadamente no ensino das ciências, é constante a evolução e são inúmeros os factores de que esta depende. Os contextos social, político e científico estão em constante

mudança e é impossível dissociá-los do processo de ensino-aprendizagem, seja no que diz respeito ao papel do professor na sala de aula, seja na construção e utilização de instrumentos didácticos, entre outros aspectos.

O manual escolar, uma das principais ferramentas didácticas em sala de aula, é um livro onde existe uma informação científica em geral, actualizada e concentrada num único meio. Este facto faz com que seja uma importante fonte de informação para o docente, que utiliza o manual como principal guia para actualização de conteúdos científicos. Por outro lado, tendo em conta a evolução da didáctica das disciplinas, o manual pode desempenhar um papel de formação pedagógica contínua do professor, ao proporcionar-lhe conhecimentos sobre os avanços nessa área (Cavadas, 2008).

No caso da Tectónica de Placas, por ser uma teoria recente, é possível recuar um pouco no tempo e tentar fazer um paralelismo entre o seu aparecimento e evolução e a sua abordagem nos manuais escolares, nunca esquecendo as particularidades de cada época.

A presente investigação constitui uma breve análise da evolução da abordagem da Tectónica de Placas nos manuais de Geologia do ensino secundário em Portugal. Não se pretende fazer uma comparação linear entre cada manual, mas sim enquadrar cada abordagem e cada manual na época que lhes corresponde e o próprio estado da arte no que toca à construção do conhecimento científico da referida teoria.

## **2. METODOLOGIA**

Como referido anteriormente, a presente investigação, de carácter qualitativo, consiste num estudo de caso focado na abordagem dos conteúdos relacionados com a Tectónica de Placas em manuais escolares do ensino secundário desde a década de 60 até à actualidade relacionando-a com o contexto social e político e com as perspectivas de ensino existentes em cada época.

Durante todo o processo, a recolha de dados fez-se por análise documental, mais especificamente de manuais escolares de Geologia do antigo 7.º ano liceal e dos actuais 10.º e 11.º anos (Assunção, 1972; Guerner et al., 2007; Guimarães & Medina, 1962; Roque & Castro, 1975; Roque & Castro, 1984).

A pouca variedade de manuais escolares nas décadas anteriores à de 90, aliada ao facto de actualmente não haver facilidade em conseguir manuais escolares antigos, fez com que apenas tenham sido analisados sete manuais: um para a década de 60, dois para a de 70 (um pré e outro pós-25 de Abril), um para a década de 80 e dois para a de 00. Poderiam ainda ter sido utilizados manuais da década de 90, porém, no que diz respeito aos dados relevantes para esta investigação, as diferenças entre esses manuais e os actuais não são significativas.

Posteriormente serão também realizadas entrevistas a docentes de Biologia e/ou Geologia e a autores de manuais escolares, para tentar compreender a sua percepção acerca das diferentes abordagens dos conteúdos analisados, não só enquanto docentes e autores, mas também enquanto alunos que testemunharam algumas das mudanças mais significativas nos manuais escolares e no próprio sistema de ensino no nosso país.

O tratamento dos dados recolhidos será feito recorrendo à técnica da análise de conteúdo, com recurso a uma grelha de análise na qual as categorias de análise emergem da análise de conteúdo dos programas de Geologia das diferentes épocas.

## **3. ENQUADRAMENTO DO ESTUDO**

### **3.1 Enquadramento científico**

Uma teoria científica, de um modo geral, consiste na integração e síntese de várias hipóteses que já foram devidamente testadas e confirmadas por factos científicos.

No caso da Tectónica de Placas, várias hipóteses e conceitos precedentes, nomeadamente as evidências que apoiavam a Deriva Continental, enunciada por Wegener em 1915 levaram a que, com o avançar das descobertas científicas, nomeadamente com a confirmação da expansão dos fundos oceânicos, fosse possível validar e confirmar a hipótese enunciada, muitos anos antes, por Wegener. A integração destas hipóteses confirmadas levou ao estabelecimento da Tectónica de Placas como teoria global, na segunda metade da década de 60.

A importância da Tectónica de Placas reside no facto de esta ser a primeira teoria a fornecer uma explicação para a globalidade dos processos geológicos, constituindo assim uma ligação entre aspectos da Geologia que anteriormente não se considerava estarem relacionados (Kearey & Vine, 1996). Actualmente está confirmado que a litosfera está dividida em doze placas principais, com mobilidade devida à existência de correntes de convecção no manto.

### **3.2 Enquadramento didáctico**

Actualmente, o manual escolar desempenha um papel de guia de aprendizagem, especialmente para o aluno, constituindo o recurso pedagógico mais utilizado nas salas de aula. É, portanto, uma ferramenta que permite ao aluno prolongar os momentos de aprendizagem na turma, rever as perguntas, os problemas e as reflexões colocadas pelo professor e, mais do que isso, consolidar a aprendizagem dos conceitos, das técnicas e dos procedimentos que lhe foram dados a conhecer em cenário de aula (Jorge, 2003).

Para Planchard e Choppin, citados por Cavadas (2008), o manual escolar deve oferecer ao aluno, os conhecimentos a saber, agrupados e explicados, e os acontecimentos que deve reter, ou seja, as noções necessárias para que, em determinada época, se consiga adaptar às exigências sociais. O manual escolar também deverá provocar o pensamento activo, a investigação pessoal e a auto-educação, levando o aluno a descobrir por si mesmo e a avaliar os seus conhecimentos. Por fim, o manual escolar deverá treinar o aluno a aplicar aquilo que aprendeu a situações diversas, para que retire partido dos seus conhecimentos e os possa usar no quotidiano.

## **4. RESULTADOS**

Retomando os objectivos desta investigação, pode considerar-se o seguinte, e tendo em conta os dados analisados até ao momento:

- Pouco antes da Tectónica de Placas se estabelecer como teoria global, já eram tratados nos manuais escolares alguns elementos que posteriormente dela vieram a fazer parte, sendo que era já notória alguma resistência às teorias que lhe precederam.
- Foi na década de 70 que se verificou o grande “salto” na abordagem da Tectónica de Placas nos manuais, tendo passado a haver referência a esta como teoria posterior e integradora da Deriva Continental
- Também na década de 70 deu-se uma grande mudança no aspecto e construção dos manuais, decorrente provavelmente da mudança no contexto político e social após os 25 de Abril.
- Nas décadas posteriores à de 70, nota-se uma ligeira alteração na forma como a Tectónica de Placas é abordada, nomeadamente passando a dar-se um maior destaque à relação entre o contexto tectónico e os fenómenos sísmicos e vulcânicos.

Nota-se, portanto, uma introdução da Tectónica de Placas nos manuais de forma gradual, porém sem nunca deixar de lado algumas das ideias que lhe precederam e que tornaram possível o seu estabelecimento como teoria global. A relevância da abordagem histórica da evolução de princípios e conceitos que integram a teoria da Tectónica de Placas, numa perspectiva de história

da ciência, é um dos aspectos mais recentemente introduzidos nos programas e por inerência nos manuais escolares.

Convém no entanto realçar que, sendo esta uma investigação ainda em curso, estes são resultados provisórios e obtidos a partir de uma análise relativamente superficial dos manuais escolares. Poderão assim constituir uma previsão dos resultados que serão obtidos após uma análise mais detalhada dos dados já recolhidos, bem como de novos dados, nomeadamente os obtidos nas entrevistas, ainda por realizar.

### **Agradecimentos**

*Os trabalhos desenvolvidos por Helena Sant'Ovaia e Maria dos Anjos Ribeiro inserem-se nas actividades do grupo GEODYN do Centro de Geologia da UP e tem o suporte financeiro da FCT, POCI 2010.*

### **Referências**

- Assunção, C. (1972) – *Curso de Geologia – Último Ciclo do Ensino Secundário*. Gabinete de Estudos e Planeamento da Acção Educativa. pp. 177-181
- Cavadas, B. (2008) – *A evolução dos manuais escolares de Ciências Naturais do ensino secundário em Portugal*. Tese de Doutoramento. Salamanca - Universidad de Salamanca: Facultad de Educación – Departamento de Teoría e Historia de la Educación. pp. 40-42
- Grotzinger, J., Jordan, T., Press, F. & Siever, R. (2007) – *Understanding the Earth*. 5th ed. New York: WH Freeman & Co. pp. 18 – 42.
- Guerner, A., Guimarães, P & Rocha, P. (2007) – *Geologia 10 – Parte 2, Biologia e Geologia – 10.º Ano*. Areal Editores. pp.134-174
- Guimarães, N. & Medina, A. (1962) – *Lições de Geologia para o 7.º Ano Liceal*. Porto. 2.ª Edição. Porto Editora. pp 195-244
- Jorge, A.M. (2003) – *Manual escolar, uma ferramenta do aluno*, in *Jornal “A Página da Educação”*, ano 12, (125), Julho 2003, p. 35.
- Kearey, P. & Vine, F. J. (1996) – *Global Tectonics*. 2<sup>nd</sup> Edition. Blackwell Science Ltd. pp. 1 –7.
- Roque, M. & Castro, A. (1975) – *Geologia I – Forma, dimensão e estrutura terrestre*. Porto. Porto Editora. pp. 43-55
- Roque, M. & Castro, A. (1984) – *Geologia II.º Ano de Escolaridade*. Porto. Porto Editora. pp 94-106